

# Discours du Président annuel de la Société Helvétique des Sciences Naturelles

Autor(en): **Wenger, Paul-E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **127 (1947)**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90454>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Discours du Président annuel de la Société Helvétique des Sciences Naturelles

devant la 127<sup>me</sup> Assemblée générale, 30 août 1947

Par

PAUL-E. WENGER

Mesdames, Messieurs,  
Chers collègues de la Société Helvétique,

Non loin de Genève, en Mornex, le Mont-Gosse nous rappelle les premières assises de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, tenues les 6, 7 et 8 octobre 1815. Les fondateurs, ALBERT GOSSE, Genevois, et SAMUEL WYTTENBACH, Bernois, réunissaient alors une trentaine de collègues de Berne, Vaud, Neuchâtel et Genève.

Cette coopération de chercheurs de tous les domaines de la Science, dans le cadre de nos cantons suisses, fut une grande et généreuse initiative; il m'apparaît aujourd'hui, comme premier devoir, de rendre hommage à ces précurseurs qui ont eu foi en l'avenir, créant un organisme qui, depuis 132 ans, rend les plus éminents services à la Science et aux naturalistes suisses.

Chaque année, depuis lors, nous avons le privilège de nous retrouver, tantôt dans un site pittoresque de notre petit pays, tantôt dans un grand centre de culture intellectuelle, et c'est là un précieux réconfort; nous l'avons vivement ressenti durant ces années de guerre.

Miraculeusement épargnés, le cœur compatissant, nous suivions, hélas, le cours des événements, sans qu'il nous fût possible d'intervenir: des pays amis, entraînés dans un abîme de souffrance pour la gloire et l'orgueil de quelques-uns, enfermés nous-mêmes comme dans un étau, quelle joie nous ressentions de nous retrou-

ver entre collègues, d'affirmer notre désir de tenir et de travailler pour apporter notre modeste tribut à la reconstruction du monde, une fois la crise terminée.

Les bombardements ont cessé, mais la misère du monde est grande; puissent nos travaux futurs et notre foi en l'avenir contribuer à ramener cette paix que l'on ressent si douce à l'ombre de nos sapins et sur nos cimes au manteau de candeur. C'est dans ces sentiments, chers hôtes et chers collègues, que je vous souhaite la plus cordiale bienvenue au berceau de la Société.

Mon prédécesseur, il y a dix ans, vous rappelait les noms illustres des savants qui ont présidé aux assises genevoises; je viens à mon tour solliciter votre indulgence pour celui qui n'a pas su refuser la charge de président annuel. La Société de Physique et d'Histoire naturelle et la Section des Sciences naturelles et mathématiques de l'Institut national genevois me semblent avoir eu, cette fois-ci, la main moins heureuse, et le très grand honneur qu'elles me font me rend d'autant plus anxieux que l'organisation d'un Congrès à Genève, à l'heure actuelle, constitue un problème fort délicat à résoudre. Heureusement, plusieurs collègues du Comité annuel m'ont rendu de très précieux services; je les remercie très cordialement de leur profond dévouement.

Je désire exprimer également, au nom du Comité et en mon nom personnel, ma vive reconnaissance aux Autorités du canton et de la ville de Genève, ainsi qu'aux groupements tels que

la Société Médicale,  
la Société de Géographie,  
la Société Botanique,  
la Classe d'Industrie et de Commerce de la Société des Arts,  
la Société de Physique et d'Histoire naturelle,  
la Section des Sciences naturelles et mathématiques de l'Institut  
national genevois,

qui nous ont aidé moralement et financièrement.

Certaines maisons de l'industrie et du commerce genevois ont tenu, elles aussi, à participer à la souscription en faveur de nos assises; qu'elles trouvent ici l'expression de nos remerciements sincères.

L'an passé, notre Assemblée annuelle se tenait à Zurich, qui fêtait le 200<sup>me</sup> anniversaire de la plus ancienne de nos Sociétés

cantonaux d'Histoire naturelle. Ce fut grandiose; le nombre et l'éminence des hôtes étrangers étaient impressionnants; qu'il nous soit permis, cette année, de revenir à nos anciennes traditions de simplicité. Le berceau de l'« Helvétique » vous accueille dans les locaux de notre Alma Mater qui, durant les décennies écoulées, a contribué au bon renom de notre Genève, siège actuel d'institutions internationales, siège aussi de la Croix-Rouge et de l'Agence des Prisonniers de guerre, dont il est inutile de rappeler l'œuvre bienfaisante. Nous espérons que le passé et le présent de notre petite République créeront l'ambiance favorable à nos travaux, chers collègues; travaux que nous nous permettrons d'interrompre de temps en temps pour vous réunir autour des tables de notre grande famille.

Notre Comité central vient de passer à Berne. Je suis très heureux, Monsieur le Président et Messieurs les membres du comité, d'être le premier président annuel à vous souhaiter la bienvenue; puisse, sous votre haut patronage, notre groupement prendre un nouvel essor. Je sais que vous avez des projets fort intéressants dans vos cartons, notamment en ce qui concerne le rajeunissement des travaux de sections durant nos assises et l'impression des Actes; nous nous excusons de ne pouvoir, cette année déjà, entrer complètement dans vos vues, mais il faut, à la très vieille dame qu'est la Société Helvétique des Sciences Naturelles, beaucoup de ménagements pour qu'elle retrouve une jeunesse qui ne soit pas trop artificielle.

Certaines sections tiendront déjà des séances communes où la science aura tout à gagner d'une collaboration de spécialistes de disciplines qui ne peuvent plus s'ignorer mutuellement.

Nous avons, enfin, cherché dans le choix et la préparation des conférences générales un programme aussi varié que possible; nous entendrons, ce soir et lundi matin, un biologiste, professeur de zoologie à Lausanne, un chimiste éminent de Belgique, et le professeur de botanique à l'Ecole Polytechnique de Zurich.

Evidemment, cet ensemble ne donne pas une image complète de notre activité en tant qu'Académie suisse des Sciences, mais le pouvons-nous au cours d'assises qui ne durent que trois jours? D'autre part, les communications importantes de certaines de nos sections compléteront harmonieusement le programme des conférences générales.

Bien des soucis ont retenu l'attention du Comité annuel. Je m'en voudrais de vous les confier; cependant, permettez-moi de vous dire que le problème des logements a été le plus ardu, et que je demande à chacun la plus grande indulgence : les conférences internationales passent au premier plan des préoccupations de nos Autorités et surtout de l'Association des Intérêts de Genève, qui n'a pu nous assurer qu'un nombre insuffisant de chambres dans les hôtels; c'est pourquoi beaucoup d'entre vous, chers collègues, logerez chez l'habitant; je suis bien persuadé que vous n'aurez pas à vous plaindre de cette collaboration inattendue avec nos familles genevoises.

Enfin, c'est par des souhaits sincères de bienvenue à nos hôtes étrangers que je désire achever ce préambule; que pendant ces trois jours, ils se considèrent de notre grande famille, et qu'ils gardent le meilleur souvenir des assises genevoises!

La tradition veut que le président annuel ouvre la session par l'exposé d'un sujet intéressant directement la discipline qu'il a choisie; cependant, comme mon collègue et ami, Monsieur le professeur Gillis, vous entretiendra lundi d'un sujet de chimie moderne, permettez-moi de faire retour au passé et de vous soumettre quelques réflexions sur la chimie d'il y a cent ans et le rôle de ses représentants à Genève.

Avec LAVOISIER et ses disciples, la primauté en matière de chimie passe en France dès le début du XIX<sup>me</sup> siècle. Grâce aux méthodes scientifiques, introduites dans l'industrie et dans la vie sociale, on assiste à un développement considérable de notre science, qui entre ainsi définitivement dans sa période héroïque. Il est donc naturel de concevoir les savants tournés vers un positivisme que la philosophie d'Auguste Comte stigmatisera plus tard. C'est alors que l'on proclame et que l'on préconise une science orgueilleuse et dominatrice. Mais vous savez aussi les mécomptes de cet idéal scientifique où tout est absolu, et que caractérisa un déterminisme toujours accessible. On peut s'étonner, à juste titre, actuellement, alors que nous allons vers un relativisme dont on parle fort, que l'idéal de cette science positive à l'extrême, et qui rejette les causes premières et les causes finales des phénomènes sous prétexte de métaphysique, ait pu escompter si fort sur l'avenir.

DUMAS, dans ses leçons sur la philosophie chimique, professées

au Collège de France en 1836, nous donne un tableau vivant des tendances de notre science, il y a cent ans: tandis que Scheele, Priestley et Lavoisier, par la découverte ou l'étude des composés binaires oxygénés, acides ou basiques, établissent les bases des grandes lois de la chimie moderne, les composés plus compliqués, les sels, attirent l'attention des émules de Lavoisier. Regardons cependant un peu en arrière: déjà en 1777, WENZEL publie son ouvrage classique: *Leçons sur l'affinité*. A l'aide d'analyses d'une admirable précision, il prouve que la permanence après la décomposition mutuelle de deux sels neutres provient de ce que les quantités de base, qui saturent un même poids d'un acide quelconque, saturent aussi des poids égaux de tout autre acide.

Wenzel partait du principe que les éléments de deux sels employés doivent se retrouver dans les deux sels produits; rien ne peut se perdre, rien ne peut se créer dans la réaction. Ce principe, celui de Lavoisier, permit à Wenzel de reconnaître les premières lois de la statique chimique. En Allemagne comme en France, il mit la balance en honneur. D'ailleurs, il a ouvert la route aux analyses de précision par voie humide.

C'est très peu après que RICHTER, chimiste de Berlin, fait une étude approfondie, mais assez confuse, sur les mêmes sujets (parue en 1792): *Considérations sur les nouveaux objets de la chimie*. Il crée, en Allemagne, la stoechiométrie, en admettant les quantités équivalentes des bases et des acides se neutralisant.

Le nom de Richter est lié pour toujours à l'histoire des sels, par la découverte de la précipitation des métaux, les uns par les autres, de leurs dissolutions salines.

Néanmoins, les erreurs qui accompagnaient les découvertes positives de Richter durent susciter de la défiance; la confusion régnant dans les esprits, entre l'affinité et la capacité de saturation, devait exercer une influence des plus fâcheuses.

Elle fit croire à BERTHOLLET que les mêmes causes qui faisaient varier l'action chimique des corps pouvaient en faire varier la composition, et il fut amené à généraliser et à établir que les combinaisons de la chimie se font dans toutes les proportions, quand la cristallisation ou toute autre cause physique ou mécanique ne vient pas limiter le pouvoir de l'affinité.

Il fut combattu par PROUST, élève de Rouelle, qui admit que partout en chimie, les composés distincts étaient invariables dans

leurs proportions, et que dans les combinaisons tout se faisait par sauts brusques.

Placés à des points de vue si opposés, Proust et Berthollet ne pouvaient demeurer longtemps en présence sans discussion; aussi s'engage-t-il bientôt une longue et savante querelle, remarquable par le talent, l'urbanité et le bon goût — un des plus beaux exemples de discussion scientifique. Bien qu'il eût fait la plupart de ses travaux en Espagne, Proust était français, né à Angers en 1755, d'un père pharmacien. Professeur à Madrid, il reçut du roi d'Espagne un laboratoire magnifique et des collections du plus grand prix, qui furent malheureusement détruites par l'armée française.

Il fut plus tard soutenu par Napoléon, et devint membre de l'Académie des Sciences. Les mémoires de Proust ont été publiés dans le Journal de Physique, de 1798 à 1809. Il reste si éloigné des idées qui auraient dû se présenter d'elles-mêmes à son esprit, d'après ses travaux, que, s'arrêtant à la notion de la fixité des combinaisons, il ignore ou méconnaît la loi de Wenzel comme celles de Richter et de DALTON.

C'est à ce dernier, le Nestor de la chimie, comme l'appelle Dumas, que l'on doit les premières bases d'un système complet d'équivalents ou de proportions chimiques, en même temps qu'il donne naissance à la théorie atomique. Ses premières publications à ce sujet remontent à 1807, formant le premier volume du *Nouveau système de philosophie chimique*. Il établit la loi des proportions multiples.

Les observations de Wenzel sur la double décomposition des sels, celles de Richter sur les précipitations métalliques et celles de Dalton sur les proportions multiples, qui en sont l'indispensable complément, servent alors de bases pour la composition des tables d'équivalents chimiques : les équivalents des bases étant des quantités renfermant la même proportion d'oxygène, quel que soit le métal; conformément à la loi de Richter, l'équivalent de chaque base est représenté par la quantité de cette base qui renferme 100 parties d'oxygène. Pour avoir l'équivalent d'un acide, il faut prendre la quantité de cet acide qui, avec l'équivalent de base, forme un sel neutre.

Mais veut-on chercher les équivalents des corps simples, on rencontre des difficultés, surtout lorsqu'il s'agit des métaux qui,

avec l'oxygène — je m'exprime dans le langage d'il y a cent ans — forment plusieurs oxydes salifiables; et l'on est obligé d'admettre des conventions.

Si nous nous reportons à cette époque héroïque de notre science, nous pouvons dire que lorsque la chimie donne les équivalents des acides, des bases ou des sels, elle fournit des résultats expérimentaux; mais quand elle veut donner ceux des métaux ou des éléments non métalliques, elle se trouve obligée de les déduire des précédents, sans règle bien précise.

« C'est là ce qui constitue, nous dit Dumas, la différence et l'unique différence entre les équivalents et les atomes. »

En 1807, dans son nouveau système de philosophie chimique, Dalton admet que la matière est formée de particules infiniment petites et insécables, *les atomes*. Notion aussi vieille que le monde civilisé, et dont je ne puis retracer l'histoire. Il suffit de rappeler que Dalton est le premier à y attribuer un sens quantitatif.

Ces considérations mènent donc plus loin que la théorie des équivalents, car la pensée de Richter ne vise que les sels neutres, tandis que les déductions de Dalton donnent un schéma pour toutes les combinaisons, quelles qu'elles soient.

Toutes les combinaisons chimiques doivent être réglées de telle sorte que les masses pondérales de leurs éléments puissent être représentées par des nombres tout à fait déterminés, propres à chaque élément, à savoir les poids atomiques relatifs à ces éléments.

DALTON ne s'est guère occupé de savoir si les conséquences que l'on avait tirées de ces considérations s'accordaient aussi avec l'expérience, trop convaincu qu'il était de l'exactitude de son hypothèse. Il ne fit la vérification que pour deux composés du carbone et de l'hydrogène, le méthane et l'éthylène. C'est de là qu'on a tiré la loi dite des proportions multiples, et qui fut appliquée également aux sels par Wollaston.

Enfin, Berzelius soumet à une vérification rigoureuse l'hypothèse de Dalton, en ce qui concerne le rapport des poids pour les combinaisons chimiques. Et les résultats de cette vérification sont aussi favorables que possible. Plus tard, il étendit d'une manière tout à fait générale la conception atomique, et représenta la composition des corps par des formules dans lesquelles les atomes des éléments sont désignés par les initiales de leur nom latin, en

accompagnant ces symboles de coefficients qui indiquent le nombre des atomes dans chaque combinaison.

Cette théorie atomique, remise en valeur par les savants dont je viens de parler, n'a pas eu tout de suite l'importance qu'elle prit plus tard, après les travaux de Berzélius.

Pour s'en convaincre, il suffit de rappeler ce qu'en dit le chimiste Dumas dans ses leçons sur la philosophie chimique : « Rien de plus naturel en effet que de considérer les masses moléculaires équivalentes du cuivre et de l'argent, du fer et du cuivre, de l'acide sulfurique et de l'acide azotique, de la baryte et de la potasse, comme étant les représentants des atomes de ces corps, si tant est que les corps soient formés d'atomes. »

« Mais cela suppose l'existence de ces atomes, et pour admettre ce principe, vous devez désirer des preuves. N'en demandez pas à M. Dalton, il n'en propose pas. »

Tous les phénomènes de l'analyse qualitative ont été expliqués ou prévus, en partant du principe de l'existence des atomes; mais la base même de ces vues n'a pas été démontrée.

« Pour expliquer les lois de la chimie quantitative, est-il indispensable au surplus de recourir à la supposition des atomes. »

Et là-dessus, Dumas de se baser sur les combinaisons des gaz en volumes, sur les rapports réels des volumes et des atomes, sur la loi de Dulong et Petit, sur la thermochimie et l'isomorphisme, pour chercher à affirmer ou à infirmer la valeur de cette théorie atomique.

Il faut se souvenir qu'à cette époque, en effet, l'hypothèse atomique était une pure vue de l'esprit, que l'on confondait souvent atomes et molécules, ce qui a permis de longues discussions, surtout lorsque Gay-Lussac, dans son nouveau système, étendit à tous les gaz la loi des rapports simples.

Dumas fait d'ailleurs la distinction entre des « atomes relatifs aux formes physiques » et des « atomes relatifs aux formes chimiques », c'est-à-dire des masses insécables pour les premières et d'autres masses insécables pour les secondes.

Il est donc possible de couper avec les unes ce qui résiste aux autres; dans le cas du chlore et de l'hydrogène, la chimie coupe les atomes que la physique ne peut pas couper, et nous sommes tout de même étonnés de la clairvoyance de ce savant lorsqu'il nous dit :

« On se flattera peut-être alors, et non sans raison, de parvenir un jour à fouiller les entrailles des corps, de mettre à nu la nature de leurs organes, de reconnaître les mouvements des petits systèmes qui les constituent. On croira possible de soumettre ces mouvements moléculaires au calcul, comme Newton l'a fait pour les corps célestes. Alors les réactions des corps, dans des circonstances données, se prédiront comme l'arrivée d'une éclipse, et toutes les propriétés des diverses sortes de matière ressortiront du calcul. Mais d'ici là quel chemin à faire, que de travaux à exécuter, que d'efforts il reste à tenter aux chimistes, aux physiciens, aux géomètres <sup>1</sup> ! »

Nous savons le développement pris par la théorie des atomes lorsque les poids atomiques furent déterminés en grand nombre. Il est bien évident que nous n'avons pas ici à nous occuper de cette détermination des poids atomiques.

Je voudrais toutefois vous rappeler brièvement que dès 1825, on établit un rapport entre les valeurs de ces poids atomiques (que d'autres appelaient des équivalents), et des parentés chimiques. Mais on ne trouva de régularités décisives que lorsque l'on rangea les poids atomiques de tous les éléments, sans exception, dans l'ordre de leur valeur numérique. Le Français de Chancourtois et l'Anglais Newlands furent les premiers à trouver quelque chose de général sur ce sujet, puis ce furent Lothard Meyer et Mendeleïeff qui publièrent leurs résultats en 1869, indépendamment l'un de l'autre, trouvant tous les deux que la série des poids atomiques, rangés par ordre numérique, peut se décomposer en tranches telles que dans chacune d'elles, les places correspondantes soient occupées par des éléments offrant une certaine similitude. Il fallait pour cela faire des transpositions dans l'ordre, en introduisant certains multiples de poids équivalents que l'on admettait auparavant. Mendeleïeff, se basant sur des analogies existantes, put prévoir les positions d'un certain nombre d'éléments encore inconnus; le système périodique des éléments était alors trouvé.

On sait tout le parti que la chimie a tiré de cette audacieuse classification, mais on ne peut s'empêcher de penser que si Mendeleïeff avait connu l'existence des isotopes, il n'aurait jamais

---

<sup>1</sup> M. Dumas. Leçons sur la philosophie chimique. Gauthier-Villars. Paris, 1878. Page 255.

établi son tableau, et inversement, il est probable que ne connaissant pas le système périodique, on n'aurait pas pu définir les isotopes. Ce qui prouve, comme le dit Urbain, qu'une théorie n'est pas juste ou fausse, mais qu'elle est utile, si elle peut faire avancer la science. Par contre, elle est nuisible si elle nous mène dans un chemin sans issue.

Berzélius s'occupe très activement de vérifier les conséquences quantitatives de l'hypothèse de Dalton; il saisit avec empressement tous les moyens qui peuvent conduire à la détermination des poids atomiques. Il reconnaît l'importance des lois de Gay-Lussac, et cherche bientôt à les appliquer.

Les gaz se combinent selon leurs poids équivalents, et ils se combinent dans des rapports de volumes simples.

Il rapproche ces deux faits. Il est bientôt amené à penser que les poids de volumes égaux peuvent être regardés comme proportionnels aux poids atomiques. Cependant, des difficultés se manifestent pour la vapeur d'eau: employant le langage du temps, nous dirions qu'un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène donnent un atome d'eau. La vapeur d'eau doit alors occuper le même espace que l'oxygène qui entre dans sa composition, mais elle occupe en réalité le volume de l'hydrogène, c'est-à-dire un volume double. Berzélius abandonne bientôt la théorie des volumes, parce qu'il ne peut admettre la divisibilité de l'atome.

Cependant, deux physiciens, Avogadro et Ampère, indépendamment l'un de l'autre, développent des idées semblables: 2 volumes de vapeur d'eau contiennent un volume d'oxygène, et si l'on ne veut pas de demi-atome d'oxygène, il suffit d'admettre que le gaz « oxygène » est formé d'atomes doubles.

D'autres exemples enfin montrent encore l'existence d'atomes doubles, et ces petites particules, ou molécules, ne sont plus identiques aux atomes. Evidemment, la marche des idées ne s'est pas faite aussi simplement que nous venons de l'exposer.

C'est principalement en chimie organique que se montrent fécondes les vues d'Avogadro et d'Ampère. En effet, nous sommes alors en plein développement, sous l'influence de Liebig, de Dumas et d'autres.

C'est également dans la première moitié du XIX<sup>me</sup> siècle que l'on se rendit compte que deux corps ayant la même constitution

pouvaient avoir des propriétés différentes; bien vite, le monde chimique dut envisager le fait qu'il pouvait exister des corps de même constitution, doués de propriétés différentes, sans pourtant qu'il fût possible de passer de l'un à l'autre — comme pour l'eau et la glace, par exemple. BERZÉLIUS explique la différence observée par un assemblage différent des mêmes atomes. DALTON signale l'allotropie des éléments, charbon, graphite, diamant; phosphore rouge et phosphore blanc. Mitscherlich montre que fréquemment, le même corps peut exister sous des formes cristallines variées. Enfin, l'isomérisie des composés organiques préoccupe les savants.

Dès lors, la chimie organique peut faire, grâce à l'étude de la constitution des corps et à l'application de ces principes, des progrès considérables.

Il ne faut pas croire néanmoins que les notions plus abstraites, telles que l'affinité et l'action chimique, n'aient pas intéressé nos prédécesseurs. Il suffit, pour s'en rendre compte, de reprendre les leçons de Dumas, qui parle déjà d'électricité développée par l'action chimique, de l'action chimique de la pile, de la théorie électrochimique de Davy, des expériences de Faraday, etc.

Et dans la conclusion de sa philosophie, Dumas nous dit entre autres :

« En 1800, Volta découvre la pile, dont on saisit bientôt les applications à la chimie. Un nouveau champ d'action s'ouvre pour les chimistes : Davy s'y jette avec ardeur. Dix ans sont à peine écoulés, que les grandes découvertes, dont la pile devait enrichir la chimie, sont achevées, et que l'immense influence des forces électriques dans cette science est glorieusement établie.

La même décennie renferme également à peu près tout ce qui a essentiellement contribué à l'établissement des proportions chimiques. C'est pendant son cours que furent mis au jour, discutés et classés dans la science, les travaux publiés par Dalton, Gay-Lussac et Berzélius.

En 1810, une nouvelle idée apparaît. Le chlore, pris jusqu'alors pour un composé, fut rangé parmi les éléments et présenté comme un adversaire de l'oxygène. La théorie de Lavoisier sembla renversée. Il n'en était rien; on l'a étendue, mais on ne l'a point altérée. Lavoisier ne connaissait point les nouveaux faits dont il était question, il n'avait pu en tenir compte; mais ils ren-

traient dans son système, il ne restait qu'à les y classer : le chlore a pris place à côté de l'oxygène, et bientôt le soufre et bien d'autres corps ont figuré auprès d'eux.

De 1820 à 1830, nouveau genre de discussion. Les preuves du dimorphisme et les belles observations de M. Mitscherlich ont été acquises à la science, et la minéralogie en fut révolutionnée. A ces deux doctrines s'est jointe celle de l'isométrie, et toutes trois ont jeté en chimie un jour tout nouveau. Mais arrivez à 1830, et vous trouvez tous ces principes et leurs conséquences universellement reconnus.

Quelle marche suit-on aujourd'hui? On sait très bien que tous les efforts sont portés vers la chimie organique. Les premières tentatives sur la manière dont il convenait d'envisager leur constitution ont déjà bien plus de dix ans de date; aussi voyons-nous les théories de chimie organique approcher rapidement de leur terme. Déjà même, malgré les divergences apparentes, on est sur le point d'être d'accord. On peut donc penser à faire entrer dans un cours supérieur, tel que celui-ci, la discussion des phénomènes appartenant à cette partie de la Chimie <sup>1</sup>. »

Il est temps maintenant de revenir à Genève. L'esprit scientifique et le génie de la découverte s'épanouissent dès la seconde moitié du XVIII<sup>me</sup> siècle. C'est alors qu'apparaissent des lignées de savants tels que les de Saussure, les de Candolle, les Prévost, les de la Rive. On pourrait se demander les causes; vous les trouverez relatées dans la plaquette de notre collègue Revilliod. Je n'y reviens donc pas. Il est évidemment très difficile de vous rapporter les découvertes et les travaux qui se firent à Genève dans un seul domaine, comme celui de la chimie; en effet, à côté du groupe des chimistes, il faudrait encore citer les grands physiciens de l'époque. Auguste de la Rive et de Marignac ont, comme vous le savez, déterminé l'identité véritable de l'ozone, découvert par Schönbein, de même que l'on est redevable à Louis Soret d'avoir, par des méthodes extrêmement précises, déterminé le poids moléculaire de ce gaz.

Je serai donc obligé de m'en tenir à une sorte de parallèle entre l'évolution de la chimie, telle que je viens de vous la rapporter et les travaux de nos chimistes genevois de la même époque.

---

<sup>1</sup> M. Dumas. Leçons sur la philosophie chimique. Gauthier-Villars. 1878. Page 463.

Lors de l'annexion de Genève à la France, une société civile de 15 membres s'est fondée sous le nom de Société Economique, et dont la mission était de conserver le plus possible les établissements d'instruction publique.

Il s'agissait de maintenir l'Académie dans cette Genève qui était devenue le chef-lieu du Département du Léman.

MARC-AUGUSTE PICTET, en qualité de membre du tribunal, s'employa à atteindre ce but.

A ce moment-là, les intellectuels, las des idées spéculatives et de la politique, donnent la préférence aux sciences exactes et positives. Aussi, lorsqu'en 1802 il fut décidé que le nombre des chaires de l'Académie serait doublé, trois d'entre elles sont attribuées à la chimie et l'une à la minéralogie; mais comme les ressources manquent, il est décidé que les nouveaux professeurs seront honoraires, c'est-à-dire qu'ils ne seront pas payés. Ce dévouement assura la vie à notre Académie, et lorsque Napoléon créa en 1808 l'Université impériale de France, l'Académie de Genève y fut incorporée. En 1809, il y avait huit professeurs salariés et quinze honoraires. Le plus favorisé des salariés avait un traitement de fr. 1200.—. Le nombre des étudiants était de 130, nous apprend le Professeur Borgeaud dans son « Histoire de l'Académie de Genève ».

A côté de cette institution officielle, il y avait également à Genève une profession qui, au XVIII<sup>me</sup> siècle déjà, joue un rôle dans la science : c'est la profession de pharmacien. La dynastie des LE ROYER, dans leur officine de la rue des Allemands, et la dynastie des COLLADON, dans celle de la Grand-Rue, notamment. Ces pharmacies deviennent le lieu de rendez-vous de tout le monde scientifique de Genève.

Albert Gosse, fondateur de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, Horace-Bénédict de Saussure, Marc-Auguste Pictet, Pictet de Rochemont, Prévost, Sénebier, Boissier, etc. les fréquentent assidûment.

C'est également dans la pharmacie de la rue des Allemands qu'entre un jour, comme apprenti, un jeune Français montrant de telles dispositions que son patron l'autorise à suivre les cours de l'Académie et à faire des travaux. Cependant, un jour, Alexandre de Humboldt, de passage à Genève et se rendant au Congrès de

Vérone, fait la connaissance du jeune homme, lors d'une visite à la pharmacie Le Royer, s'intéresse à lui et l'emmène à Paris. Ce jeune savant a nom JEAN-BAPTISTE DUMAS, il devait devenir l'un des premiers chimistes de son temps.

Pendant 60 ans il sert de trait d'union entre nos savants et ceux de la France; son affection pour Genève ne s'est jamais démentie.

Et permettez maintenant quelques détails sur ces professeurs aussi désintéressés qu'illustres:

FRANÇOIS TINGRY, né à Soissons en 1743, est venu à Genève en 1770; il s'associe à Augustin Le Royer et fonde la pharmacie Le Royer-Tingry. Tingry se livre, en premier lieu, à l'analyse des eaux minérales et en particulier à celles de St-Gervais. C'est à lui que cette station balnéaire doit sa célébrité. Il s'occupe plus tard de beaucoup de sujets touchant à la chimie pharmaceutique, les médicaments tirés des crucifères, l'action de la lumière sur les huiles, sont des recherches connues; il fut aussi expert des conseils de la République. Il est mort en 1821.

H. BOISSIER, né en 1762, débute dans les lettres, mais passe aux sciences, attiré par la chimie. Il publie des mémoires sur la décomposition de l'eau par les métaux et reçoit en 1802 l'enseignement de la chimie appliquée.

THÉODORE DE SAUSSURE, né en 1767, est le fils d'Horace-Bénédict et le frère cadet de M<sup>me</sup> Necker-de Saussure. Son père se charge entièrement de son éducation ce qui, malheureusement, lui donne un caractère timide et réservé, sa famille n'ayant pas estimé utile de le mettre en contact avec ses camarades, dans un collège. Quelquefois, Théodore de Saussure accompagne son père dans ses voyages dans les Alpes, mais il ne fit pas l'ascension du Mont-Blanc; il collabore, néanmoins, aux observations faites au col du Géant, au Mont-Rose, au Théodule, il les résume dans une première publication qu'il fit en 1790, à l'âge de 23 ans, sur la densité de l'air aux diverses altitudes.

Pendant la Révolution, il part pour l'Angleterre, où il séjourne quelques années. A son retour à Genève, son père étant mort dans l'intervalle, il ne poursuit pas ses études de minéralogie. Il aborde, dans la solitude et le recueillement, ses recherches de chimie végétale qui devaient rendre son nom célèbre. Les rapports des plantes avec l'atmosphère avaient déjà préoccupé des savants

éminents comme Priestley, Sénebier, Ingenhousz, mais ceux-ci avaient envisagé la question en physiologistes. De Saussure désire résoudre le problème au point de vue chimique et quantitatif. C'est ainsi qu'il fixe, pour la première fois, le rôle que jouent l'eau, l'air et le sol dans la vie et le développement des plantes. Il doit pour cela créer des procédés d'analyses et des méthodes rigoureuses. Il fut un précurseur dans l'étude de l'action de la chlorophylle, dans ce sens qu'il constate la décomposition du gaz carbonique dans les parties vertes des plantes, la restitution intégrale de l'oxygène à l'atmosphère et la fixation du carbone. Il montre également le rôle possible des engrais; il est ainsi un précurseur de Liebig, dans la chimie végétale et dans la chimie agricole. C'est en 1804 que de Saussure publie les résultats de ses travaux « Recherches chimiques sur la végétation ». Il fut alors nommé correspondant de l'Institut de France à l'âge de 27 ans.

Dès lors, il est considéré dans les grands centres scientifiques comme l'un des chimistes les plus éminents de l'époque, bien qu'à Genève, ce qui n'a d'ailleurs rien de nouveau, il passe assez inaperçu; il ne fut pas considéré, comme son père, à sa juste valeur. Ses collègues, en 1802, néanmoins, lui donnent l'une des chaires qui viennent d'être créées, la minéralogie; c'était, malheureusement, une branche qui n'était pas dans sa spécialité; raison pour laquelle, peut-être, ce cours fut donné d'une façon très intermittente.

A côté de ses recherches en chimie végétale, de Saussure s'occupe de chimie pure et on lui doit les premières analyses de l'alcool, de l'éther, de l'éthylène et d'autres composés organiques. Il contribue au perfectionnement de l'analyse élémentaire organique; il est, là encore, un précurseur de Liebig. Enfin, de Saussure découvre la faculté que possède le charbon d'absorber les gaz. C'est un initiateur et un novateur de premier ordre qui, par sa persévérance, ouvre à la chimie des voies nouvelles. Malheureusement, c'est un travailleur solitaire, et ses facultés éminentes ne sont pas mises à profit pour l'instruction des jeunes gens.

CHARLES-GASPARD DE LA RIVE était destiné au barreau et à l'administration; c'est alors qu'éclatèrent les troubles de la Révolution française. Aussi le désir d'embrasser une carrière qui le rende indépendant des événements politiques, le décide à se vouer à l'étude de la médecine et des sciences.

C'est à Edimbourg qu'il se rend dans ce but. Les six années que de la Rive passe en Angleterre lui ont laissé les souvenirs les plus doux. A son retour à Genève en 1799, il est tout d'abord chargé de fonctions médicales, mais dès 1802, comme je viens de le rappeler, il est attaché à l'Académie comme professeur honoraire de chimie pharmaceutique et nommé membre de la Société des Arts et des Sciences Naturelles.

Quelques cours donnés aux officiers de santé, d'autres, de chimie générale, à un public pour lequel cette science est toute nouvelle, enfin une coopération active à la rédaction de la Bibliothèque britannique (qui devait devenir ultérieurement la Bibliothèque universelle), telles sont, jusqu'en 1814, ses principales occupations scientifiques. Il n'est pas demeuré seulement un savant, il fut également homme d'Etat, au moment de la Restauration.

Mais, après avoir rempli les fonctions de conseiller d'Etat pendant quelques années, il reprend sa place dans l'Académie.

Il fut l'un des fondateurs du Musée d'Histoire Naturelle et du Jardin Botanique, et un de ceux qui contribuèrent à ranimer à Genève le goût des lettres et des sciences. De 1818 à 1822, il donne des cours de chimie expérimentale, dont l'un en collaboration avec son ami et collègue le D<sup>r</sup> Marcet.

Ingénieur dans l'art de combiner des expériences, d'une extrême adresse pour les faire réussir, il met un soin et une patience tout particuliers à les préparer.

On le voit même, après une pratique de plusieurs années, aller la veille et le matin du jour de chaque séance, répéter la partie expérimentale de ses leçons et s'assurer du bon fonctionnement de ses appareils.

En 1823, il donne un cours de chimie appliquée aux arts, tandis que son collègue, le professeur Pictet, enseigne la mécanique et la physique, dans le même but. Ce fut sous son rectorat que les études académiques et surtout les études scientifiques reçurent une organisation nouvelle et les développements considérables, dont elles avaient alors grandement besoin.

D'autre part, le séjour de de la Rive à Edimbourg et à Londres, les relations avec les savants distingués qui s'y trouvaient, lui permettent de se vouer d'une manière toute particulière à la chimie et à la physique. C'est lui qui fit connaître, dans la Biblio-

thèque britannique, les grandes découvertes scientifiques dont l'Angleterre s'enrichissait alors, particulièrement celles de Davy sur les effets si remarquables de la pile voltaïque. Les traductions, les extraits qu'il donnait de ces travaux, les notes originales dont il les accompagnait, étaient fort appréciés par les savants étrangers, Berthollet leur rendit plus d'une fois justice en les reproduisant textuellement avec éloges dans les « Annales de Chimie ». En outre, il fit également des travaux originaux et il eut l'occasion de faire part des résultats de ses recherches à la Société des Sciences Naturelles et à la Société des Arts.

Nous citons de ses travaux: Recherche sur la présence de l'arsenic; quelques observations sur la conversion de l'amidon en sucre. Une note à propos de l'hypothèse de Dalton montre qu'il entrevoit déjà à cette époque toute la portée du nouveau système chimique de ce savant; il le défend contre les attaques auxquelles est alors en butte cette théorie atomique qui a tellement changé la face de la chimie et dont il fut dès l'origine l'un des plus zélés partisans et l'un des défenseurs les plus éclairés.

En 1820, dans de nombreux mémoires, il fait l'analyse de l'ouvrage de Berzélius, intitulé « Essai sur la théorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'électricité ». Cette analyse, à la fois historique et critique, est peut-être l'un des morceaux les plus clairs et les plus complets qu'on ait jamais faits sur le sujet difficile des proportions déterminées.

Il ne craint pas, à la fin de son analyse, d'émettre des doutes sur la théorie électrochimique du savant suédois.

Tout en s'attachant surtout à l'étude des lois générales de la chimie, il ne néglige jamais une occasion de s'occuper des applications de cette science, surtout de celles qui ont pour objet les arts cultivés dans notre ville.

A la mort de Tingry, de la Rive se charge de donner un cours de chimie générale, mais, surmené, il se fait aider par un collègue plus jeune, BENJ. DELAPLANCHE, professeur de mathématiques élémentaires. Elève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des Mines, ce dernier avait été quelque temps professeur à l'Ecole des Mines de St-Etienne. Lorsque fut créée la chaire de chimie expérimentale, de la Rive, qui était alors âgé de 61 ans, se montra peu disposé à l'occuper et proposa Delaplanche; celui-ci fut nommé, mais ne professa qu'une dizaine d'années et mourut en 1841.

Il fut remplacé dans la chaire de chimie, désormais unique, par Jean-Charles Galissard de Marignac.

JEAN-CHARLES GALISSARD DE MARIGNAC, né à Genève en 1817, a 24 ans lorsqu'il est nommé professeur. C'est le neveu du pharmacien Augustin Le Royer, et cette parenté a certainement de l'influence sur la direction de ses études. C'est en tout cas l'origine des relations d'amitié qu'il entretient pendant la première moitié de sa vie avec Jean-Baptiste Dumas.

En 1833, il entre à l'Ecole polytechnique, il en sort premier en 1835. Il choisit ensuite l'Ecole des Mines, et c'est comme ingénieur des mines qu'il est chargé de missions scientifiques en Suède, en Norvège, au Danemark, en Allemagne. Il connut alors les chimistes illustres de l'époque, Berzélius, Wöhler, Liebig. Il passa même un hiver dans le laboratoire de Liebig et travailla avec lui sur des sujets de chimie organique à Giessen.

Mais la France le réclamait et Dumas lui proposait de donner à sa place le cours d'analyse et de métallurgie à l'Ecole Centrale. C'est alors qu'il reçut l'appel de l'Académie de Genève. Devant ces belles propositions, de Marignac cependant n'hésite pas à sacrifier un avenir qui s'annonçait brillant en France, à la position modeste qu'on lui offre dans sa ville natale.

Dès lors, de Marignac est resté en fonction comme professeur de chimie à l'Académie, puis à l'Université de Genève, de 1841 à 1878, soit pendant 37 ans. Durant cette longue période, il ne cesse de produire des travaux de la plus haute valeur qui l'ont placé au premier rang des chimistes du XIX<sup>me</sup> siècle.

Il réunit, ce qui est rare, les qualités du professeur et du chercheur.

Un peu comme de Saussure, il est solitaire, mais, lorsqu'il donne ses cours, il enthousiasme ses auditeurs par une parole claire, par un style impeccable, bref par l'éloquence de son exposé.

Les travaux de Marignac, très nombreux et très importants, sont caractérisés par les mêmes qualités de précision et par une remarquable unité. Dans ses recherches, il s'est proposé un but et il l'a poursuivi toute sa vie. Il s'agit, en effet, de la détermination des poids de combinaison des éléments, que nous appelons aujourd'hui les poids atomiques.

Cette détermination avait une portée considérable. Elle devait résoudre la question posée par les philosophes grecs : l'unité de la matière. On connaissait à l'époque une soixantaine d'éléments, tous différents par leurs propriétés, ainsi que par les poids de leurs atomes. Ces atomes étaient-ils formés par une matière distincte ou au contraire par une matière unique, dans des états de condensations divers ?

En 1815, un chimiste anglais, Prout, en comparant les poids atomiques connus, avait cru remarquer que ces poids pouvaient être considérés comme des multiples de celui qui est le plus léger, c'est-à-dire l'hydrogène. D'où il résulterait que cet atome d'hydrogène est la matière primordiale et unique. Ces atomes d'hydrogène se réunissant entre eux en nombres variés formeraient, en conséquence, les atomes des autres éléments.

Pour vérifier la règle de Prout, il s'agissait de déterminer avec une précision très grande les poids atomiques déjà connus et d'en fixer le plus grand nombre possible.

C'est à cette tâche que se voue exclusivement de Marignac, après Dumas et Berzélius.

On reste rempli d'admiration lorsqu'on voit avec quels moyens restreints et primitifs notre savant genevois fit des expériences d'une haute précision, exécutant des déterminations par plusieurs méthodes différentes, mais toutes très délicates. Il possédait pourtant des balances de construction très simple. Son œuvre immense a été pieusement réunie en deux très gros volumes par son gendre Emile Ador.

Il a déterminé les poids atomiques de 28 éléments, non seulement par voie chimique, mais par des recherches cristallographiques, en se basant sur la loi de l'isomorphisme de Mitscherlich.

De Marignac exprime le résultat de ses travaux en disant que la règle de Prout est une loi limite, dont les effets n'apparaissent pas dans toute leur simplicité par suite d'influences secondaires qui amènent des perturbations. De Marignac devinait ces influences, mais il ne pouvait en imaginer la nature. On la connaît aujourd'hui grâce aux travaux d'Aston et de l'Ecole anglaise montrant l'existence des isotopes, mélanges d'atomes différents doués des mêmes propriétés chimiques mais de poids inégaux. Ce sont donc les isotopes qui causent les perturbations constatées par

de Marignac et cette découverte donne un très grand prix à l'idée exprimée pour la première fois, il y a 80 ans.

De Marignac ne fit malheureusement point d'élèves. Infatigable, il travaille seul et ne réclame jamais l'aide d'un assistant. S'il publie quelques travaux en collaboration, c'est avec des collègues de la Société de Physique ou du Comité des Archives, parmi lesquels nous citons Soret, Ph. Plantamour, Ed. Sarasin, R. Pictet.

Nous voici arrivés, vers 1860, à un tournant décisif de l'histoire de la chimie; dès lors l'Ecole genevoise devait participer à l'évolution que subit cette science dans l'Europe entière, je pense, entre autres, au développement considérable de la chimie organique.

Le renouveau d'enthousiasme pour les études de chimie devait se propager dans la jeunesse genevoise et nombreux furent ceux qui allèrent étudier dans les pays voisins, notamment en Allemagne, qui fut l'un des foyers de l'étude des composés organiques. Et lorsque l'Académie de Genève passa de la maison du Résident de France à la Grand-Rue, dans le bâtiment actuel de l'Université, la chimie s'installa dans deux petites chambres du sous-sol, l'une pour la chimie analytique, sous la direction de DENYS MONNIER et l'autre pour les travaux de chimie pure, sous la direction de DE MARIGNAC et de son préparateur MICHAUD.

Dès lors, le développement continua harmonieusement et vous savez qu'en 1879, Carteret étant président du Département et Marc Monnier, recteur, la nouvelle Ecole de Chimie, notre vieux bâtiment actuel, fut inaugurée et considérée comme **un modèle du genre**.

Les maîtres qui ont illustré cette école, vous les avez tous en mémoire, et d'ailleurs, mon collègue, le professeur Briner, a retracé, il y a peu d'années, lors du 150<sup>me</sup> anniversaire de la fondation de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, les travaux de nos prédécesseurs Græbe, Pictet, Ph.-A. Guye, Denys Monnier, Duparc. Je n'allongerai donc pas davantage cet exposé, mais je voudrais néanmoins conclure.

Ce qui frappe, en premier lieu, c'est la diversité des objets qui ont successivement intéressé les chimistes genevois, chimie végétale avec de Saussure, chimie minérale avec de Marignac, plus tard chimie organique avec Græbe et Amé Pictet et chimie physique avec Ph.-A. Guye. Si je vous ai résumé, au début de ma confé-

rence, les principales étapes du développement de la chimie dans l'Europe entière du XIX<sup>me</sup> siècle, c'est pour vous montrer que, précisément, ce développement des différentes disciplines de notre vaste science s'est effectué, à Genève, dans le même ordre.

L'enseignement de la chimie a toujours été conforme aux dernières découvertes et aux théories les plus récentes. Et nos prédécesseurs se sont faits l'écho fidèle de toutes les tendances qui se sont successivement manifestées.

Je ne veux pas dire par là que nos chimistes ont servilement suivi les exemples, venus de pays plus grands. Vous savez tous, mes chers collègues, que l'esprit de ceux de notre petite République est indépendant, très critique, aimant particulièrement la contradiction. Et nos chimistes, comme d'ailleurs tous nos savants, après avoir reçu l'impulsion première au cours de leurs études ou de leurs jeunes années de recherches, ont fait preuve ensuite d'originalité et de grande initiative, c'est pourquoi on trouve parmi eux de nombreux novateurs. Puisse, dans les temps futurs, l'un de mes successeurs montrer à son tour que les chercheurs d'aujourd'hui et ceux de demain ne failliront pas à leur tâche et permettront à l'Ecole genevoise de garder le renom qu'elle s'est acquise durant le XIX<sup>me</sup> siècle.

*A. Cherbuliez* : Discours sur la vie et les travaux de Pierre Prevost, Genève, 1839.

*M. Dumas* : Leçons sur la philosophie chimique, Paris, 1878.

*A. Kirrmann* : La chimie d'hier et d'aujourd'hui, Paris, 1928.

*A. Ladenburg* : Histoire du développement de la chimie depuis Lavoisier jusqu'à nos jours, Paris, 1911.

*W. Ostwald* : L'Evolution d'une science : la chimie, Paris, 1911.

*A. Pictet* (inédit) : Histoire de la chimie à Genève (conférence), 1924.

*P. Revilliod* : Physiciens et naturalistes genevois, Genève, 1942.

Biographie genevoise 1 : Notice sur M. A. Pictet (tiré de la Bibliothèque universelle), 1825.

Biographie genevoise 3 : Notice biographique sur M. le Professeur G. de la Rive (tiré de la Bibliothèque universelle), 1834.

1814—1914 : Genève Suisse. Le Livre du Centenaire, Genève, 1914.

Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève : Cent cinquantième anniversaire de la Fondation de la Société, Genève, 1940.